

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-231438

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

---

(51)Int.Cl. G07D 7/00

---

(21)Application number : 08-041329 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.02.1996 (72)Inventor : SAKAI HIDETAKA  
NAKAJIMA HIDEKI  
TATSUMI HIROYUKI

---

## (54) METHOD FOR DISCRIMINATING PAPER MONEY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method capable of accurately discriminating paper money without being influenced by dirt, distortion or the like and using the featured value of paper money which are quite different from that of a conventional method.

**SOLUTION:** A variation component such as dirt and distortion is extracted from an image sensor input wave, the variation component of paper money to be discriminated in the image sensor input waveform is estimated from the extracted variation component and a previously prepared variation component estimation model, either one of the image sensor input waveform of the paper money to be discriminated and a reference waveform is corrected by the use of the estimated variation component and the corrected image sensor input waveform is compared with the original reference waveform or the image sensor input waveform is compared with the corrected reference waveform. Consequently the authenticity of paper money to be discriminated can be judged.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3423140

[Date of registration] 25.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-231438

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 7 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 7 D 7/00

技術表示箇所

L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-41329

(22) 出願日 平成8年(1996)2月28日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 阪井 英隆

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 中島 英樹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 巽 宏之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

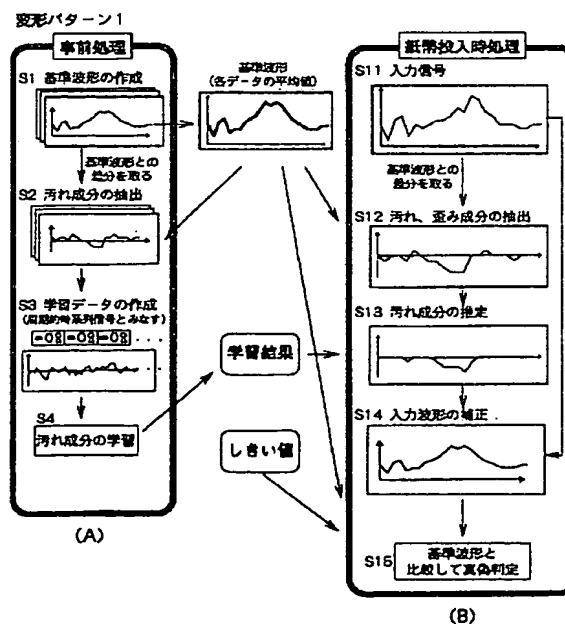
(74) 代理人 弁理士 岡田 敬

(54) 【発明の名称】 紙幣識別方法

(57) 【要約】

【課題】 汚れ、歪み等の影響を受けることなく、精度良く紙幣の識別を行うことの従来方法とは全く識別に用いる紙幣の特徴量の異なる方法を提供する。

【解決手段】 イメージセンサ入力波形から汚れや歪み等の変動成分を抽出し、この変動成分と、あらかじめ作成しておいた変動成分の推定モデルとから被識別紙幣のイメージセンサ入力波形の変動成分を推定し、推定された変動成分を用いて被識別紙幣のイメージセンサ入力波形あるいは基準波形のいずれか一方をを補正し、補正されたイメージセンサ入力波形と元の基準波形あるいはイメージセンサ入力波形と補正された基準波形とを比較することによって、被識別紙幣の真偽を判定する方法である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基準となる複数枚の真券のセンサ入力波形から基準となる波形を作成するステップと、前記複数の真券のセンサ入力波形と前記基準波形から複数の波形変動成分の波形を抽出するステップと、抽出された変動成分の波形を用いて学習により変動成分推定モデルを作成するステップと、被識別紙幣のセンサ入力波形から前記基準波形を用いて補正用変動成分を抽出するステップと、得られた補正用変動成分と前記変動成分推定モデルにより前記被識別紙幣の変動成分を推定するステップと、推定された変動成分を用いて前記被識別紙幣のセンサ入力波形を補正するステップと、補正後の入力波形を基準波形と比較して真偽を判定するステップとよりなる紙幣識別方法。

【請求項 2】 基準となる複数枚の真券のセンサ入力波形から基準となる波形を作成するステップと、前記複数の真券のセンサ入力波形と前記基準波形から複数の波形変動成分の波形を抽出するステップと、抽出された変動成分の波形を用いて学習により変動成分推定モデルを作成するステップと、被識別紙幣のセンサ入力波形から前記基準波形を用いて補正用変動成分を抽出するステップと、得られた補正用変動成分と前記変動成分推定モデルにより前記被識別紙幣の変動成分を推定するステップと、推定された変動成分を用いて前記基準波形を補正するステップと、補正後の基準波形を前記被識別紙幣のセンサ入力波形と比較して真偽を判定するステップとよりなる紙幣識別方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は紙幣識別方法に係り、特に識別される紙幣の各種汚れ等による識別精度への影響を抑制する紙幣識別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明に先行する技術として特開昭 6 0 - 2 1 5 2 9 3 号公報がある。当該公報には紙幣を複数のゾーンに分け、各ゾーンごとの検出データを前記各ゾーンに対して予め求められている基準データと比較し、前記各ゾーンにおける比較結果に基づいて前記紙幣を識別する紙幣識別方法において、前記基準データを前記紙幣の表裏、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣 1 枚に対して前記各ゾーンのデータを総計し、その総計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、前記検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、前記検出パターンデータが前記基準パターンデータの許容値範囲内にある否かを判断し、前記各ゾーン毎に前記基準パターンデータと前記検出パターンデータとの差の絶対値を距離計算して総計し、この距離計算の総計値が許容値よりも小さいか否かを判断して紙幣識別を行うことを特徴とする紙幣識別方

法が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の汚れ、歪み、その他の理由による紙幣の識別のバラツキを閾値を用いて吸収する方法では、ある程度の識別のバラツキを許容してしまうため、偽券を真券と誤認してしまうという問題点があり、識別精度の低下の原因となっていた。

【0004】そこで本発明では、汚れ、歪み等の影響を受けることなく、精度良く紙幣の識別を行うことの従来  
10の方法とは全く識別に用いる紙幣の特徴量の異なる方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明では、従来の被識別紙幣のセンサ入力波形をそのまま基準波形とパターン比較する方法に代えて、センサ入力波形から汚れや歪み等の変動成分を抽出し、この変動成分と、あらかじめ作成しておいた変動成分の推定モデルとから被識別紙幣のセンサ入力波形の変動成分を推定し、推定された変動成分を用いて被識別紙幣のセンサ入力波形あるいは基準波  
20形のいずれか一方をを補正し、補正されたセンサ入力波形と元の基準波形あるいはセンサ入力波形と補正された基準波形とを比較することによって、被識別紙幣の真偽を判定する方法である。

【0006】このため事前に複数枚の真券のセンサ入力波形から汚れ、歪み等の変動成分を抽出し、自己回帰モデル、重回帰モデル、あるいはニューラルネットワークモデルによる学習により変動成分の推定モデルを作成する。

【0007】このようにセンサ入力波形の変動成分を用  
30いて該入力波形自身あるいは基準波形を補正してから被識別紙幣の真偽の識別を行うため、識別精度は汚れ等の変動の影響を殆ど受けない精度の良いものとなる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下本発明の紙幣識別方法を推定モデルの作成に自己（AR）回帰モデルを用いた一実施形態について図面に基づき詳細に説明する。

（第 1 実施形態）本方法は事前処理と紙幣投入時処理とに大きく分けられる。図 1 に被識別紙幣のセンサ入力波形を変動成分モデルによって補正する実施例の概念図を示す。

【0009】事前処理は標準の真券紙幣のセンサ入力波形から変動成分推定モデルを学習により作成する処理であり、図 1（A）に開示されているように、まず、ステップ S 1 にて複数枚の真券（新札）をセンサの一つとしてのイメージセンサによりセンシングして紙幣上のイメージや文字等の輝度や濃度のセンサ入力波形を得、各入力波形から基準波形（例えば入力平均波形）を得る。

【0010】次にステップ S 2 で前記基準波形を用いて前記真券の入力波形から汚れや、歪み等の変動成分を各真券毎に抽出する。そしてステップ S 3 にて抽出された

変動成分のデータを用いて学習データを作成する。

【0011】ここで言う学習に際しては、例えば図1 (A) に示すように得られた変動成分のデータを周期的時系列信号とみなして、周知の自己回帰モデルの式に当てはめ、式の係数を求めることを言う。

【0012】この場合の学習データは、紙幣を何枚か並べて連続的に入力したときの変動成分の時系列波形データに匹敵する。こうして作成された変動成分の周期的時系列信号はステップS4において自己回帰分析の手法により学習され、学習の結果紙幣1枚分の変動成分の推定モデルが作成される。

【0013】このようにして事前処理を行った後、実際に紙幣が投入された際の真偽判定を行う紙幣投入時処理に移る。図1 (B) に示すように、紙幣投入時処理では、まず、ステップS11で投入された被識別紙幣からのイメージセンサ入力波形を入力する。

【0014】次にステップS12で入力された被識別紙幣の波形信号と前記基準波形との差分を取って汚れ、歪み成分等の変動成分の抽出を行う。ステップS13では前記ステップS12で得られた変動成分のデータに基づき、前記変動成分の推定モデルを用いた被識別紙幣の変動成分の推定を自己回帰モデルを用いて行ない、推定変動成分を算出する。ここで、推定の方法について説明すると、前記事前処理により、推定モデルが得られているので、自己回帰モデルの式と入力された被識別紙幣の変動成分により推定される変動成分を算出する(ステップS13)。

【0015】こうして得られた被識別紙幣の変動成分の波形を用いて前記被識別紙幣のイメージセンサ入力波形を補正する。この補正方法は、前記被識別紙幣のイメージセンサ入力波形から推定された変動成分を減算して行うか、あるいは基準波形に推定された変動成分を加算して補正を行うかである。

【0016】最後に、ステップS15にて前記被識別紙幣の補正されたイメージセンサ入力波形と基準波形とを相互相関やパターンマッチング等の判定手法を用いて一致度を算定し、一定の一致度が得られれば真と判定し、それ以外は偽と判定して識別処理を終わる。

(第2実施形態) 第2実施形態ではステップS1～S13までは前記第1実施形態と全く同じ処理を行う。

【0017】異なるところはステップS16において算出された変動成分の推定値を用いて基準波形を補正し、そして最後に、ステップS17にて前記被識別紙幣のイメージセンサ入力波形と補正された基準波形とを相互相関やパターンマッチング等の判定手法を用いて一致度を算定し、一定の一致度が得られれば真と判定し、それ以

外は偽と判定して識別処理を終わる。

【0018】尚、前記事前処理あるいは投入後処理では、自己回帰モデルのみならず、重回帰モデルやニューラルネットワークモデルを用いた推定モデルも利用できる。例えば重回帰モデルを用いた場合のデータの変動成分の推定モデルの推定方法について説明すると、他変量の対象となる要因データとして対象となるデータの位置、データのばらつき、インクの濃さ、紙の劣化度等が挙げられ、これらを基にして変動成分の重回帰モデルの式を作成することになる。

【0019】この場合対象となるデータの位置は紙幣を取り込む際のエンコーダ等から入力すればよい。そしてデータのばらつきは、入力されたセンサ信号と前記基準波形の差分値の分散として得ればよい。

【0020】また紙幣に印刷されているインクの濃さはやはりそのばらつきとして要因データを構成するので、計算によって求めることができる。更に紙の劣化度については紙幣の白地の部分の透過率(入力データが透過センサから得られたものであればそのセンサ信号を併用できる)を用いて算出できる。

【0021】もちろん自己回帰モデルに代えてニューラルネットワークを用いることにより同様に汚れの推定モデルを得ることも可能である。以上のようにして重回帰モデル、ニューラルネットワークモデルを用いた場合でも、入力紙幣から変動成分としての汚れ、歪み成分の抽出が行われ、事前処理における学習結果から変動成分としての汚れ成分の推定モデルの作成が行われると、この推定モデルが紙幣投入時処理に使われ、被識別紙幣の入力波形の補正あるいは基準波形の補正に活用される。

【0022】

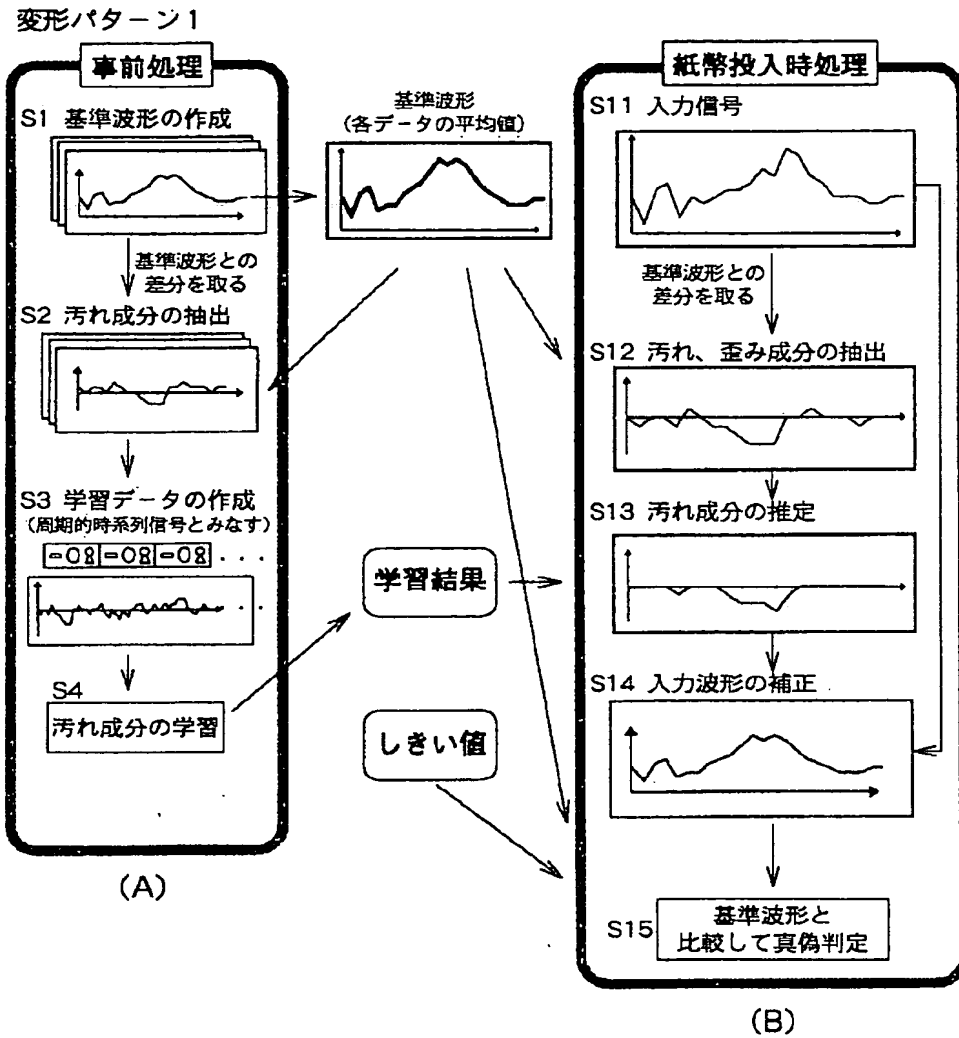
【発明の効果】本発明は以上の説明のように従来の入力された紙幣のパターンそれ自身を標準のパターンと比較し、その差の幅が一定以上のときをもって偽券と判断する方法に代えて、入力紙幣のパターンから汚れ成分等の変動成分を抽出し、これを用いて変動成分の推定モデルを作成し、被識別紙幣の入力波形あるいは基準波形の補正にこの推定モデルを活用し、補正した入力波形あるいは基準波形を比較して紙幣の真偽を判断するものであるから、識別される紙幣の変動成分の影響を受けずに精度の良い真偽判定が行える効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の紙幣識別方法の第1実施形態の概要説明図である。

【図2】本発明の紙幣識別方法の第2実施形態の概要説明図である。

【図1】



【図2】

